

PUB-NO: DE019609119A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 19609119 A1

TITLE: Environmentally-friendly cleaning of  
metal, glass,  
ceramic, plastics etc.

PUBN-DATE: September 11, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WACK, OSKAR K DR	DE
HANEK, MARTIN DR	DE
LESMANN, KARSTEN DR	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WACK O K CHEMIE GMBH	DE

APPL-NO: DE19609119

APPL-DATE: March 8, 1996

PRIORITY-DATA: DE19609119A ( March 8, 1996)

INT-CL (IPC): C11D007/26, B08B003/08

EUR-CL (EPC): B08B003/12 ; C11D007/26, C11D007/32 ,  
C11D007/50 , B08B003/02

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O>In general-purpose cleaning process, a liquid is heated to produce steam which is then brought into contact with the items to be cleaned comprises (a) the liquid is a mixture of water, and a further component incorporating molecules with both hydrophilic and lipophilic groups of molecules; (b) the further component and water form an

azeotrope at the liquid/steam interface; (c) the ratio of water to the further component, is the azeotropic ratio; (d) the further component is Dipropylene-glycol-mono-propylether; (e) the active cleaning fluid agent incorporates a non-evaporating cleaning amplifier; (f) the cleaning agents and steam are maintained within a closed system preventing escape to the atmosphere.



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Off nlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 09 119 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**C 11 D 7/26**  
B 08 B 3/08

②① Aktenzeichen: 196 09 119.5  
②② Anmeldetag: 8. 3. 96  
④③ Offenlegungstag: 11. 9. 97

DE 196 09 119 A 1

⑦① Anmelder:  
Dr. O.K. Wack Chemie GmbH, 85053 Ingolstadt, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Barske, H., Dipl.-Phys.Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 81245  
München

⑦② Erfinder:  
Wack, Oskar K., Dr., 85053 Ingolstadt, DE; Hanek,  
Martin, Dr., 91161 Hilpoltstein, DE; Leßmann,  
Karsten, Dr., 85283 Wolnzach, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
EP 04 75 596 A1  
Chem. Abstr.: 123:290633;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zum Reinigen von Gegenständen

⑤⑦ Ein Verfahren zum Reinigen von Gegenständen, bei welchem ein durch Erwärmen einer reinigungsaktiven Flüssigkeit hergestellter Dampf mit den zu reinigenden Gegenständen in Berührung gebracht wird, ist dadurch gekennzeichnet, daß als reinigungsaktive Flüssigkeit eine Mischung aus Wasser und wenigstens einer weiteren Komponente mit Molekülen mit hydrophilen und lipophilen Gruppen verwendet wird, wobei die weitere Komponente und das Wasser beim Phasenübergang flüssige Phase/Dampfphase ein Azeotrop bilden.

DE 196 09 119 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von Gegenständen gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Solche Reinigungsverfahren werden zum Reinigen von unterschiedlichsten Gegenständen, wie metallischen Gegenständen, industriell gefertigten Gegenständen, auch Leiterplatten, Kleidungsstücken und so weiter angewendet. Typischerweise wurden bis vor kurzem chlorierte Kohlenwasserstoffe eingesetzt, die zwischenzeitlich wegen ihrer mangelnden Umweltverträglichkeit, insbesondere wegen ihres Ozonabbaupotentials, ihrer Kanzerogenität und ihrer toxischen Wirkung weitgehend verboten sind. Die chlorierten Kohlenwasserstoffe, deren Vorteile u. a. darin liegen, daß sie bei normalerweise auftretenden Temperaturen keinen Flammpunkt haben, wurden ersetzt durch andere Kohlenwasserstoffe bzw. Lösungsmittel, wie Polypropylenglykolether, Alkohole, Aceton und so weiter, die alle einen Flammpunkt im Bereich normalerweise auftretender Temperaturen haben und somit entzündungsgefährdet sind. Eine Eigenart bisher verwendeter Lösungsmittel liegt auch darin, daß sie Pigmentschmutz oder Schmutz mit ionischen Salzen kaum entfernen, da solche Schmutzarten in ihnen sehr schlecht löslich sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Reinigungsverfahren derart weiterzubilden, daß es bei guter Reinigungswirkung in umweltverträglicher Weise durchführbar ist.

Diese Aufgabe wird mit Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst.

Erfindungsgemäß verwendbare azeotrope Mischungen haben zunächst den Vorteil, daß ihre flüssige Phase wegen des Wasseranteils auch Pigmentschmutz und Schmutz mit ionischen Salzen gut löst, wenn die reinigungsaktive Flüssigkeit in flüssigem Zustand mit den zu reinigenden Gegenständen in Berührung kommt. Die lipophile Gruppen enthaltenden Moleküle der weiteren Komponente, die vorzugsweise für sich ebenfalls eine Flüssigkeit ist, sorgen für ein gutes Fettlösungsvermögen. Wenn die erfindungsgemäße Flüssigkeit erwärmt wird, gehen wegen ihrer azeotropen Eigenschaften (betr. Definition von Azeotrop s. Chemie Lexikon, Römpf, 9. Aufl., 1989, S. 323) sowohl Wasser als auch die weitere Komponente (n) in einer dem Azeotrop entsprechender Zusammensetzung in die Dampfphase über, so daß bei Berührung zwischen dem Dampf und den zu reinigenden Gegenständen eine zuverlässige Endreinigung und "Spülung" aller durch den Reinigungsvorgang zu entfernenden Verschmutzungen der zu reinigenden Gegenstände erfolgt. Dabei ist der Dampf wegen des Wassergehalts in besonders vorteilhafter Weise nicht brennbar, so daß diesbezügliche Schutzmaßnahmen in einer zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendeten Vorrichtung überflüssig sind. Der Flammpunkt des Dampfes, sofern ein solcher überhaupt auftritt, liegt oberhalb der normalerweise auftretenden Temperaturen, mindestens über der Siedetemperatur der Flüssigkeit und vorteilhafterweise über 200°C. Die Dampfphase kann durch Kühlen zuverlässig zur flüssigen Phase kondensiert werden, so daß die aufwendigen Maßnahmen zum Schutz der Umgebungsluft, die bei Durchführung herkömmlicher Verfahren erforderlich sind, weitestgehend unterbleiben können. Ein zusätzlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin, daß die reinigungsaktive Flüssigkeit wegen ihrer vollständigen Rückkonden-

sation sich kaum verbraucht, so daß ein geschlossener Kreislauf geschaffen werden kann, bei dem reinigungsaktive Flüssigkeit kaum aufgefüllt werden muß. Dies wird zusätzlich dadurch unterstützt, daß die erfindungsgemäß eingesetzte, reinigungsaktive Flüssigkeit frei von Tensiden sein kann, die sich bei einer Filterung zur Schmutzabweisung auf der Filteroberfläche absetzen und bei konventionellen Lösungen ein Nachschärfen erfordern.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren werden auch komplexe Schmutzarten, wie eingetrocknete Körperflüssigkeiten oder andere, im Alltagsgebrauch auftretende Verschmutzungen, durch Niederschlag von Regen oder Schnee entstandenem Schmutz usw. zuverlässig gereinigt. Das erfindungsgemäße Verfahren ist nicht aufgeschlossene Systeme beschränkt. Es kann beispielsweise auch als offene Dampfstrahlreinigung durchgeführt werden.

Bei der Auswahl der erfindungsgemäßen reinigungsaktiven Flüssigkeit bzw. der weiteren Komponente (n) mit Molekülen mit hydrophilen und lipophilen Gruppen stehen neben der guten Reinigungskraft folgende Kriterien im Vordergrund: Der Wassergehalt des Azeotrops von Wasser und weiterer Komponente bzw. weiteren Komponenten muß so groß sein, daß kein Flammpunkt vorhanden ist bzw. der Dampf nicht brennbar ist. Die Flüssigkeit darf weder toxisch sein noch ein Ozonabbaupotential haben noch eine Wassergefährdung auslösen, wenn sie in die Umgebung gelangt. Es sind wasserlösliche, homogene Azeotrope bildende Komponenten, aber auch wasserunlösliche, heterogene Azeotrope bildende Komponenten geeignet.

Die Unteransprüche 2 bis 6 sind auf vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens gerichtet.

Eine Vorrichtung, in der das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt werden kann, ist in der beigefügten Figur schematisch dargestellt:

Ein Vorratstank 2 mit einer Abscheidekammer 4 und einer Überlaufkammer 6 ist über eine Speisepumpe 8 und eine Heizvorrichtung 10 an eine Reinigungsvorrichtung 12 angeschlossen. Das Innere der in ihrem Aufbau an sich bekannten Reinigungsvorrichtung, welche Reinigungsdüsen, einen umlaufenden Korb und so weiter enthalten kann, ist im dargestellten Beispiel an ein Druckausgleichsgefäß 14 angeschlossen, das jedoch nicht funktionswesentlich ist.

Vom Boden der Reinigungsvorrichtung 12 führt eine Leitung zu einer Filtervorrichtung 16. Die Filtervorrichtung 16 ist über eine Leitung mit einer Förderpumpe 18 an die Oberseite der Abscheidekammer 4 angeschlossen. Eine weitere Leitung führt von Filtervorrichtung 16 über eine Vakuumpumpe 20 durch einen Kondensator 22 und einen Kühler 24 zurück zur Abscheidekammer 4.

Weiter führt von der Überlaufkammer 6 eine Leitung über eine Förderpumpe 26 durch einen Wärmetauscher 28 in eine Destilliervorrichtung 30 und von dort in die Reinigungsvorrichtung 12 oder zurück in den Vorratstank 2.

In den Vorratstank 2 führt eine Speiseleitung 32 zum Beschicken des Vorratstanks 2 mit reinigungsaktiver Flüssigkeit. Der Vorratstank 2 enthält weiter eine nicht dargestellte Vorrichtung zum Abziehen von Schlamm, der sich in der Abscheidekammer 4 absetzt.

In die normalerweise dicht verschlossene Reinigungsvorrichtung 12 führt eine Belüftungsleitung 34.

Der Aufbau der einzelnen Bauelemente des beschriebenen Systems sowie eine nicht dargestellte elektrische

Ansteuerung der einzelnen Baugruppen ist an sich bekannt und wird daher nicht näher beschrieben.

Die Funktion der beschriebenen Vorrichtung ist folgende:

Nach Beschicken der Reinigungsvorrichtung 12 mit zu reinigendem Gut erfolgt zunächst eine Flüssigkeitsreinigung, bei der die Speisepumpe 8 in Betrieb gesetzt ist und reinigungsaktive Flüssigkeit, die in der Heizvorrichtung 10 gegebenenfalls temperiert werden kann, der Reinigungsvorrichtung 12 zuführt. In der Reinigungsvorrichtung 12 erfolgt ein Tauchbad des umlaufenden Reinigungsgutes und/oder ein Besprühen des Reinigungsgutes mit Flüssigkeit. Die Flüssigkeit wird mittels der Förderpumpe 18 aus der Reinigungsvorrichtung 12 durch die Filtervorrichtung 16 hindurch abgezogen und der Abscheidekammer 4 zugeführt. In der Filtervorrichtung 16 setzt sich vorwiegend anorganischer Schmutz ab, der abgezogen wird. In der Abscheidekammer 4 setzt sich vorwiegend fetthaltiger Schmutz ab, der ebenfalls abgezogen wird.

Der Flüssigreinigungsstufe folgt eine Spülung unter gleichen Bedingungen mit Flüssigkeit aus dem Tank 6. Anschließend erfolgt eine Dampfreinigungsstufe bzw. Dampfspülungsstufe, bei der die Speisepumpe 26 in Betrieb gesetzt wird, so daß reinigungsaktive Flüssigkeit in der Destilliervorrichtung 30 in Dampf umgewandelt wird. Dieser weist in Folge der azeotropen Zusammensetzung der reinigungsaktiven Flüssigkeit einen vorbestimmten Gehalt an Wasser und der weiteren Komponente, vorteilhafterweise Polypropylenglykolether auf. Der Dampf gelangt in der Reinigungsvorrichtung 12 in intensiven Kontakt mit dem zu reinigenden Gut, wobei ein Teil des Dampfes kondensiert. Das Kondensat wird mittels der Förderpumpe 18 nach Durchströmen der Filtervorrichtung 16 der Abscheidekammer 4 zugeführt.

Wenn der Dampf aus der Destilliervorrichtung 30 über den Kondensator 22 und Kühler 24 in den Vorrattank 6 zurückgeleitet wird, kann dadurch die Flüssigkeit aufbereitet werden.

An die Dampfreinigung bzw. Dampfspülung schließt sich vorteilhafterweise eine Umluft- oder Vakuumtrocknung an. Dabei wird der innerhalb der Reinigungsvorrichtung 12 befindliche Dampf mittels der Vakuumpumpe 20 abgesaugt, wobei sich in der Reinigungsvorrichtung 12 bildendes Kondensat durch die Filtervorrichtung 16 hindurchströmt. Der mit dem Kondensat vermischte Dampf wird nach Durchströmen des Kondensators 22 und des Kühlers 24 als Flüssigkeit dem Vorrattank 2 erneut zugeführt.

Nach Abschluß der Vakuumtrocknung wird die Abscheidekammer 4 über die Belüftungsleitung 34 belüftet und das gereinigte Gut kann entnommen werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen von Gegenständen, bei welchem ein durch Erwärmen einer reinigungsaktiven Flüssigkeit hergestellter Dampf mit den zu reinigenden Gegenständen in Berührung gebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß all reinigungsaktive Flüssigkeit eine Mischung aus Wasser und wenigstens einer weiteren Komponente mit Molekülen mit hydrophilen und lipophilen Gruppen verwendet wird, wobei die weitere Komponente und das Wasser beim Phasenübergang flüssige Phase/Dampfphase ein Azeotrop bilden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Mischungsverhältnis zwischen

Wasser und der weiteren Komponente dem azeotropen Mischungsverhältnis entspricht.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die weitere Komponente Propylenglykolether ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die weitere Komponente Dipropylenglykol-mono-propylether ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die reinigungsaktive Flüssigkeit wenigstens einen nicht verdampfenden Reinigungsverstärker enthält.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die reinigungsaktive Flüssigkeit und ihr Dampf in einem gegenüber der Atmosphäre geschlossenen System geführt werden.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

